

Плетнев В.Ю.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ И СТАЦИОНАРНЫХ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРИВЯЗНЫХ ВЫСОТНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ПЛАТФОРМ ДЛИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Аннотация. Данная работа представляет собой обзор основных этапов проектирования мобильных и стационарных многофункциональных привязных высотных телекоммуникационных платформ длительного использования.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат (БПЛА), система энергоснабжения, линия передачи энергии, платформа.

Abstract. This project is an overview the main stages of the development and implementation of mobile and stationary multifunctional tethered high-altitude telecommunication platforms long term use.

Keywords: unmanned aerial vehicle (UAV), the power supply system, energy feeding line, platform.

Введение

В условиях широкого развития телекоммуникационных технологий базовые станции мобильной связи, радиорелейное и радиолокационное оборудование, расположенное на высотных сооружениях, обеспечивают системами связи на очень высоком уровне. Такова, например, дорогостоящая спутниковая связь или связь, основанная на радиорелейных линиях с вынесением ретрансляторов на очень большую высоту для достижения огромной зоны видимости. Все эти виды телекоммуникационных систем, которые предоставляют мобильную и телевизионную связь, обширную Интернет связь ежесекундно посылают и принимают терабайты информации.

Что произойдет, если в результате природных явлений или поломки оборудования случится существенное нарушение связи на каком-либо участке телекоммуникационной сети или полностью исчезнет сигнал в результате стихийного бедствия? В таких случаях необходимо, если это возможно, оперативно восстановить связь путем ремонта уже имеющейся системы, но бывают случаи, когда нет такой возможности. С целью устранения указанных проблем необходимо установить какой-либо модуль связи, позволяющий восстановить сигнал с ближайшими передающими каналами быстро и с наименьшими затратами и сложностями эксплуатации, например, в условиях стихийного бедствия.

В настоящее время широкое развитие получили высотные телекоммуникационные платформы, реализуемые на автономных беспилотных летательных аппаратах (БПЛА). Основным их недостатком является ограниченное время функционирования, связанное с малым ресурсом аккумуляторов беспилотных летательных аппаратов, оснащённых электрическими двигателями, или запасом топлива для двигателей. В связи с этим неоднократно выдвигалась идея создания привязных высотных телекоммуникационных платформ, в которых питание электродвигателей и аппаратуры осуществляется с земли по кабелю. Привязные высотные платформы занимают промежуточное положение между спутниковыми системами и наземными системами, оборудование которых (базовые станции сотовой связи, радиорелейное и радиолокационное оборудование и т.д.) располагается на высотных сооружениях (Рис. 1). По сравнению с дорогостоящими спутниковыми системами, привязные высотные платформы более экономичны, а наземные телекоммуникационные системы превосходят по обширности области телекоммуникационного покрытия. Попытки реализации идеи создания привязных высотных платформ предпринимались в разных странах. [1]

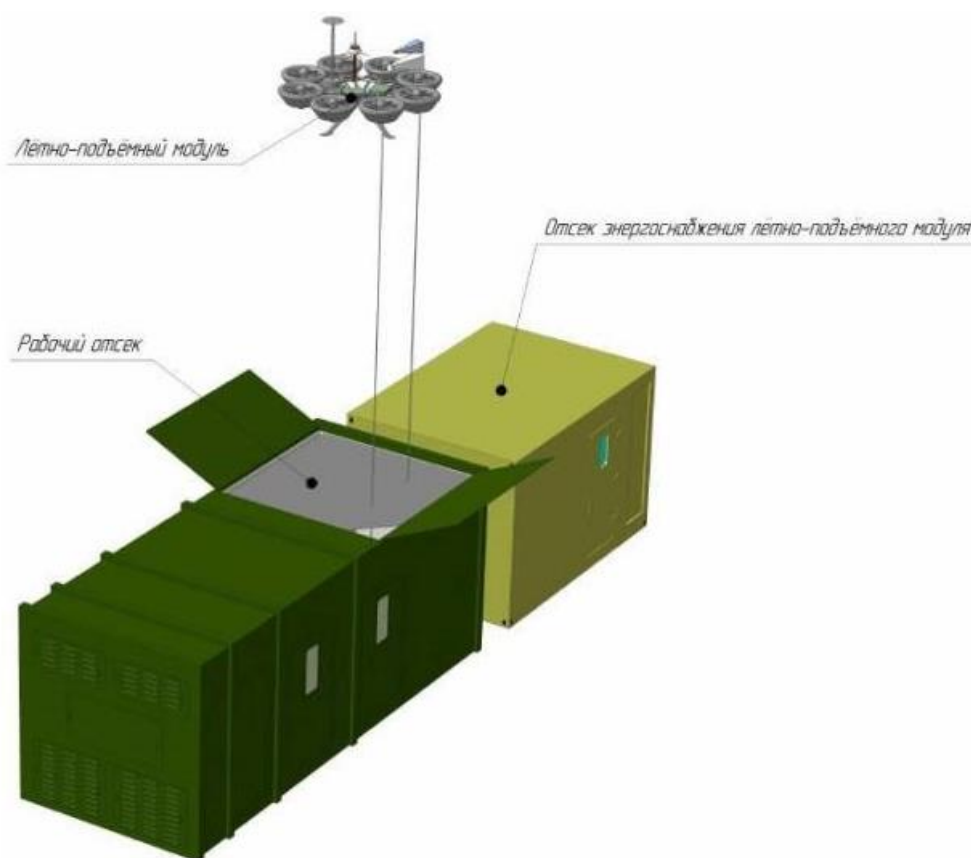


Рисунок 1 – Энергетический модуль и привязная телекоммуникационная платформа

Такие модули, основанные на технологии мобильных и стационарных многофункциональных привязных высотных телекоммуникационных платформ, уже разрабатываются в нашей страны, в частности в ИПУ РАН.

Основные две группы этапов проектирования платформы

В таких платформах существуют две основных области проектирования:

1) Разработка архитектуры наземного комплекса управления и соединительного кабель-троса высотной платформы, обеспечивающего высокоскоростную передачу мультимедийной информации по оптоволоконному каналу и передачу энергии большой мощности с земли на борт.

2) Расчет характеристик и выбор параметров бесколлекторных электродвигателей систем и архитектуры в целом высотного винтокрылого модуля, обеспечивающего подъём и удержание на заданной высоте телекоммуникационной платформы в течении длительного времени функционирования.

1 область проектирования. Механика, винты, подъёмная сила – это вопросы аэродинамики, которые успешно решил Московский Авиационный Институт. Так же они обеспечили платформу системой управления, которая поддерживает её в точке, координаты для которые предоставляются системами GPS или ГЛОНАССА.

2 область проектирования. Система энергоснабжения (обычно для двигателей, которые удерживают её в воздухе, компенсируя силы тяжести). Ранее эта проблема решалась путем установки аккумуляторов, действие которых хватало на 20 минут. В новой системе аккумуляторы тоже присутствуют, но лишь для аварийной посадки, в случае, если откажет система питания платформы. Данная система состоит из преобразовательного оборудования и из линии передачи энергии (однофазная двухпроводная линия).

При проектирования такой системы питания платформ поставлены две основные задачи: передать требуемую мощность (около 2 кВт) по кабелю; минимизировать вес кабеля для получения максимальной мощности (необходимо, чтобы оборудование и сама платформа была весом не более 30 кг).

Для достижения данных задач были предоставлены следующие варианты решения: повысить напряжения питания системы (тогда при заданной мощности, уменьшается сила тока); или повышение частоты

напряжения в системе питания (позволит значительно уменьшить вес бортового преобразователя).

Например, в платформе, разработанной в Институте Проблем Управления достигнутая мощность системы питания равно 2 кВт, напряжения 1,5 – 1,8 кВ и частота равна около 102 кГц. В результате такого решения была спроектирована и был собран макетные образец данной платформы. Данный макетный образец был поднят над поверхностью и прошёл первое тестирование на удержание на высоте (Рис. 2).



Рисунок 2 – Многофункциональная привязная высотная телекоммуникационная платформа, разработанная в ИПУ РАН.

Но появляется другая проблема – линия передачи энергии с частотой 102 кГц может излучать электромагнитные волны. Возникает вопрос ЭМС – данный вопрос уже решается инженерами.

Заключение

На готовую привязную телекоммуникационную платформу можно будет поставить любое оборудование по требованию заказчика. Привязные высотные платформы найдут широкое применение как в гражданских, так и в оборонных отраслях: для создания современных региональных сетей передачи данных, голоса и видеоинформации в сельских и удалённых районах; для оперативного создания современной телекоммуникационной структуры в зонах чрезвычайных ситуаций; для наблюдения за большим скоплением людей, передачи оперативной информации об авариях и нарушений правил дорожного

движения на протяженных автомобильных трассах; охрана критически важных объектов; расширение области радиолокационного контроля и целенаведения на удалённые объекты противника; возможность создания радиопомех на обширной территории противника. [2]

Библиографический список

1. Вишневский В. М. Разработка и исследование высотных привязных телекоммуникационных платформ / В. М. Вишневский, Б. Н. Терещенко // Т-Comm – Телекоммуникации и Транспорт. – 2013. – № 7. – С. 20–24.
2. Vishensky V. M. Design and Scheduling in 5G Stationary and Mobile Communication Systems Based on Wireless Millimeter-Wave Mesh Network / V. M. Vishensky, A. Larionov, S. Frolov // Communications in Computer and Information Science Series. – 2014. – Vol. 279. – P. 11–27.